

Trabajo Fin de Grado

Desarrollo de un módulo de reclutamiento y
selección implementado con servicios web seguros
integrado en un sistema de gestión integral de
recursos humanos

MEMORIA

Autor

Sergio Sanz Frías

Director y Ponente

Fernando Cortés Franco

Director/CEO (Endalia)

Santiago Velilla Marco

Departamento de Informática e Ingeniería de sistemas (Universidad de Zaragoza)

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2015

Tomo 1/2



MEMORIA

**SISTEMA DE RECLUTAMIENTO
IMPLEMENTADO CON SERVICIOS WEB**

VERSIÓN 1.3
PUBLICADO EL 12/02/2015

Desarrollo de un módulo de reclutamiento y selección implementado con servicios web seguros integrado en un sistema de gestión integral de recursos humanos

RESUMEN

El objetivo del proyecto consiste en el desarrollo de un módulo software que permita a las organizaciones publicar en sus webs corporativas las vacantes de ofertas y puestos de trabajo existentes, así como la recepción de currículums de candidatos que puedan estar interesados en formar parte de la organización.

Para conseguir este objetivo, se ha implementado y desarrollado una aplicación web para la publicación de ofertas y recepción de currículums. Esta aplicación se ha integrado con un software de mayor entidad de gestión integral de recursos humanos.

La aplicación consta de dos partes diferenciadas:

- Una parte donde poder ver la información de las vacantes de ofertas y puestos de trabajo existentes publicadas por la organización, permitiendo al candidato inscribirse en las vacantes que desee.
- Otra parte donde el candidato tras registrarse, pueda introducir tanto sus datos personales y fotografía como información sobre su formación, experiencia, idiomas, áreas de interés o referencias.

Junto a la aplicación web se ha desarrollado un conjunto de servicios web seguros que conectan con una base de datos, garantizando así la seguridad, integridad y confidencialidad de los datos; permitiendo disponer de una arquitectura multicapa.

Durante la realización del proyecto, se ha utilizado como metodología el ciclo de vida definido en Endalia, que constituye una variante de la metodología RUP (*Rational Unified Process*); el trabajo ha pasado por diferentes fases:

- Conocimiento y aprendizaje del desarrollo, el entorno tecnológico, las herramientas, procesos y procedimientos utilizados en Endalia.
- Gestión y planificación del proyecto.
- Análisis y diseño del sistema desarrollado.
- Implementación del módulo e integración con el sistema de Endalia.
- Realización de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- Implantación del sistema en la organización.
- Elaboración de la documentación.

La plataforma y soporte tecnológico utilizado ha sido Microsoft .NET Framework 4.0 con el entorno de programación Microsoft Visual Studio 2010 y el lenguaje de desarrollo C#. Para realizar el control de cambios en el software se ha usado Microsoft Team Foundation Server 2010.

A nivel de accesibilidad, el sistema es compatible con diversos navegadores como Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox; intentando mantener una apariencia similar en todos ellos, algo que no siempre es sencillo.



Copyright © 2014 Endalia, S.L. Todos los derechos reservados.

Este documento contiene información propietaria de Endalia, S.L. Se emite con el único propósito de informar proyectos Endalia, por lo que no se ofrece ninguna garantía explícita o implícita. Ninguna parte de esta publicación puede ser utilizada para cualquier otro propósito, y no debe ser reproducida, copiada, adaptada, divulgada, distribuida, transmitida, almacenada en un sistema de recuperación o traducida a cualquier lenguaje del ser humano o de programación, en cualquier forma, por cualesquiera medios, por entero o en parte, sin el consentimiento previo por escrito de Endalia, S.L.

Algunos productos o compañías que se mencionan son marcas de sus respectivos propietarios.



HISTÓRICO DE REVISIONES

Fecha	Versión	Descripción	Autor
10/11/2014	1.0	Redacción inicial del documento	Sergio Sanz Frías
16/11/2014	1.1	Modificaciones en el documento	Sergio Sanz Frías
09/02/2015	1.2	Revisión del documento	Fernando Cortés Franco
12/02/2015	1.3	Correcciones en el documento	Sergio Sanz Frías



ÍNDICE

RESUMEN	2
Histórico de revisiones	4
Índice	5
1. Introducción.....	7
1.1 Naturaleza y origen del proyecto	7
1.2 Objetivos.....	7
1.3 Documentación entregada	8
1.3.1 Memoria.....	8
1.3.2 Anexos.....	8
1.3.3 Depósito en ZAGUÁN (versión electrónica)	9
1.4 Acrónimos.....	9
2. Información general del proyecto.....	10
2.1 Metodología utilizada	10
2.2 Tecnología, lenguajes y herramientas utilizados.....	10
2.3 Métricas del trabajo.....	10
2.3.1 Planificación.....	10
2.3.2 Esfuerzos	11
2.3.3 Otras métricas del proyecto	11
3. Fases del trabajo	12
3.1 Fase de inicio.....	12
3.2 Fase de planificación.....	12
3.2.1 Estándar de documentación	12
3.2.2 Estándar de codificación.....	12
3.2.3 Plan de gestión de configuraciones	12
3.3 Fase de captura de requisitos.....	13
3.3.1 Estudio de mercado	13
3.3.2 Especificación de requisitos.....	13
3.4 Fase de análisis	13
3.5 Fase de diseño	14
3.5.1 Especificaciones tecnológicas	14
3.5.2 Arquitectura física del sistema	15
3.5.3 Arquitectura lógica del sistema.....	15
3.5.4 Estructura de subsistemas.....	15
3.5.5 Clases del sistema.....	16



3.5.6	Diseño de la base de datos.....	16
3.6	Fase de implementación	17
3.7	Fase de pruebas.....	19
3.8	Fase de finalización	19
4.	Resultados obtenidos.....	20
4.1	Página de inicio	20
4.2	Página de registro	20
4.3	Página de candidato.....	20
4.4	Página de currículum del candidato.....	21
4.4.1	Menú lateral del currículum del candidato	22
4.4.2	Menú de datos personales del currículum del candidato	22
4.4.3	Menú de fotografía del currículum del candidato	23
4.4.4	Menú de formación del currículum del candidato.....	23
4.4.5	Menú de experiencia del currículum del candidato	24
4.4.6	Menú de idiomas del currículum del candidato	24
4.4.7	Menú de expectativas del currículum del candidato	25
4.4.8	Menú de referencias del currículum del candidato	25
4.4.9	Menú de ficheros del currículum del candidato	25
4.4.10	Menú de observaciones del currículum del candidato	26
4.5	Página de detalles de la oferta.....	26
5.	Conclusiones del trabajo.....	27
5.1	Conclusiones	27
5.2	Líneas futuras	27
5.3	Valoración personal.....	28
6.	Bibliografía.....	29
6.1	Referencias.....	29
6.2	Referencias web.....	29



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es una descripción del proyecto de desarrollo de un sistema de reclutamiento implementado con servicios web dentro de un sistema integral de recursos humanos. En lo sucesivo, nos referiremos a dicho sistema como AWSC (siglas de Aplicación Web de Selección de Candidatos).

En esta sección se comienza describiendo la naturaleza, origen y objetivos del proyecto, pasando a continuación a resumir brevemente el contenido de la documentación entregada y a citar los acrónimos utilizados a lo largo de la memoria.

En la segunda sección se proporciona información general sobre el proyecto, indicando la metodología, tecnología, lenguajes y herramientas utilizados en el mismo. Se incluyen también métricas que dan una orientación sobre el tamaño del trabajo.

En la tercera sección se describen las diferentes fases del proyecto, detallando lo que se ha realizado en cada una de ellas.

En la cuarta sección se presentan los resultados obtenidos, a la vez que se muestran capturas de pantalla de la aplicación web generada.

En la quinta sección se presentan las conclusiones del proyecto, realizando un balance de los objetivos planteados durante la fase inicial del proceso. Se incluye también una posible evolución futura del proyecto y una valoración personal de todo el trabajo realizado.

En la sexta y última sección se relacionan las referencias bibliográficas que han usado en la elaboración de este documento. Se ha establecido un código por cada referencia que aparece en la bibliografía, para poder citarla de forma unívoca a lo largo de la presente memoria. Este código está formado por una “R” o una “W”, según sea una referencia documental o de Web respectivamente, seguida de un número correlativo.

1.1 Naturaleza y origen del proyecto

El proyecto surge de la necesidad de una organización de implantar un sistema de reclutamiento de candidatos utilizando una conexión segura con su base de datos.

La AWSC descrita en el presente documento se ha realizado en la organización Endalia [W1]. Endalia es una empresa de desarrollo e implantación de sistemas y de consultoría de dirección y gestión, principalmente dentro del área de Organización y Recursos Humanos.

La organización objetivo del trabajo es un cliente de Endalia que se mantendrá en anonimato por motivos de confidencialidad.

El trabajo ha sido desarrollado durante la estancia en Endalia en periodo de prácticas entre julio y febrero de 2015, donde además se ha realizado un plan de formación adicional a este trabajo.

1.2 Objetivos

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación web para el reclutamiento de candidatos de una organización, que permita la inserción de CV por parte del candidato y la comunicación de vacantes por parte de la organización que quedan disponibles para los candidatos.



El sistema debe asegurar la fiabilidad, seguridad, escalabilidad, con soporte a múltiples idiomas y/o localizaciones y accesible desde distintos navegadores. Además, el sistema deberá estar integrado con el resto de software de Endalia.

Otros objetivos son:

- Comprender, analizar y utilizar adecuadamente el entorno tecnológico en el que se va a desarrollar el proyecto.
- Conocer, valorar, utilizar y desarrollar las metodologías, procesos de control, estándares, planificaciones y herramientas adecuadas para llevar a cabo el trabajo.
- Obtener una visión global del proceso de desarrollo de un proyecto de software en todas sus fases, desde las primeras partes del análisis de requisitos del sistema, hasta su posterior implantación en un entorno real de ejecución.
- Integrarme en un entorno de trabajo empresarial real, obteniendo experiencia tanto en las actividades relacionadas con el desarrollo de este trabajo, como en el resto de aspectos relativos al funcionamiento y ámbito de la empresa.

1.3 Documentación entregada

La documentación generada durante el proyecto, que se entrega en el momento del depósito, consta de dos tomos: memoria y anexos.

Además, se ha realizado el depósito electrónico en ZAGUÁN, incluyendo los citados documentos en formato electrónico.

1.3.1 Memoria

El primer tomo de la documentación corresponde a este documento, la memoria del trabajo. En ella se ha descrito una visión global y resumida del trabajo realizado, con la intención de que el Tribunal pueda tener un conocimiento completo del trabajado llevado a cabo. Dado el carácter resumido de esta memoria, se realizan diversas referencias al resto de documentos entregados, incluidos en el segundo tomo de la documentación, en los que se desarrolla de forma más detallada cada una de las fases en la que se compone el proyecto.

1.3.2 Anexos

El siguiente tomo incluye los siguientes documentos:

- **Estándar de documentación:** documento que especifica el formato de documentación del proyecto. Se definen los formatos, diseños, tipología de fuentes y plantillas a utilizar durante la elaboración de la documentación.
- **Estándar de codificación:** documento que contiene las reglas y normas del formato de codificación del código fuente seguidas en el proyecto.
- **Plan de gestión de configuraciones:** documento que presenta cada una de las actividades a ejecutar en el transcurso del desarrollo del proyecto, con el objetivo de mantener una política adecuada de cambios y de gestión del proyecto.
- **Estudio de mercado:** documento que muestra un análisis comparativo de algunas de las



aplicaciones web de bolsas de empleo existentes.

- **Especificación de requisitos:** documento que contiene la descripción y especificación de los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir.
- **Análisis:** documento que describe la fase de análisis del trabajo. Contiene un estudio de la arquitectura del sistema, casos de uso, clases y paquetes, con el objetivo de estructurar el sistema para la posterior fase de diseño.
- **Diseño:** documento que describe la fase de diseño del sistema, donde a partir de los elementos identificados en el análisis, se especifica el modelado del sistema y se define la arquitectura y tecnología del mismo para que soporte todos los requisitos, restricciones y funcionalidades especificadas. En él se identifican los subsistemas a desarrollar y se realiza una especificación a nivel de clases y de bases de datos.
- **Implementación:** documento que describe la fase de implementación de la aplicación a partir de las directrices establecidas en las fases anteriores.
- **Plan de pruebas:** documento que describe la fase de pruebas de la aplicación, en la que se verifica el correcto resultado de la fase de implementación, comprobando el funcionamiento adecuado de los elementos que se han desarrollado.

1.3.3 Depósito en ZAGUÁN (versión electrónica)

En el depósito electrónico se ha incluido un archivo llamado **MEMORIA.pdf**, correspondiente al presente documento en formato digital; y un segundo archivo denominado **ANEXOS.pdf**, que contiene los anexos descritos en la sección anterior.

Por razones de confidencialidad no se ha incluido el código fuente del sistema, aunque está disponible para el Tribunal en caso de que así lo requiera.

1.4 Acrónimos

ASP: Active Server Pages.

AWSC: Aplicación Web de Selección de Candidatos.

BBDD: Bases de Datos.

CV: Currículo Vitae.

IIS: Internet Information Services.

RUP: Rational Unified Process.

SQL: Structured Query Language.

T-SQL: Transact SQL.

UML: Unified Modeling Language.

WCF: Windows Communication Foundation.

WPF: Windows Presentation Foundation.

XML: eXtensible Markup Language.



2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 Metodología utilizada

Para la realización de este proyecto se ha seguido como metodología el ciclo de vida definido en Endalia, que constituye una variante de la metodología RUP (Rational Unified Process), o también conocida como Proceso Unificado.

2.2 Tecnología, lenguajes y herramientas utilizados

Para el desarrollo del trabajo, se ha utilizado las siguientes tecnologías, lenguajes y herramientas:

- Microsoft .NET Framework 4 como plataforma y soporte tecnológico.
- C#, ASP, HTML, JavaScript y XML como lenguajes de programación de desarrollo.
- Microsoft Internet Information Services 7.5 como servidor de aplicaciones.
- Microsoft SQL Server 2012 como sistema gestor de bases de datos.
- Microsoft Visual Studio 2010 como entorno de programación y depuración de código de la plataforma .NET.
- Microsoft SQL Management Studio 2012 como herramienta de gestión y mantenimiento de la base de datos SQL Server 2012.
- Microsoft Team Foundation Server 2010 como herramienta de control de versiones del proyecto sobre Visual Studio 2010.
- T-SQL como lenguaje de acceso a datos basado en SQL.
- Windows Communication Foundation, como marco de trabajo de los servicios web.
- Infragistics NetAdvantage 2008, librería para .NET que contiene controles para diversos entornos de desarrollo dentro de dicha plataforma, como ASP.NET, Winforms o WPF.
- Log4Net, herramienta de ayuda en la generación de ficheros de registro.
- Microsoft Windows 7 como sistema operativo utilizado durante la implementación.
- Microsoft Internet Explorer (desde la versión 8.0), Firefox y Chrome han sido los navegadores con los que se ha probado el correcto funcionamiento del sistema.
- Microsoft Office 2013 para la generación de documentación.

2.3 Métricas del trabajo

Para poder dar una visión general de la dimensión del presente proyecto, se van a desglosar a continuación diversas métricas del trabajo.

2.3.1 Planificación

El desarrollo del trabajo se ha dividido en varias fases como consecuencia de aplicar la metodología RUP ya comentada anteriormente en este documento.

- Integración en la organización entre mitad de julio hasta finales de agosto, paralelamente a la realización de otras actividades.
- Captura de requisitos: 1 semana
- Análisis: 3 semanas



- Diseño: 3 semanas
- Implementación: mes y medio
- Pruebas: 2 semanas
- Finalización: 3 semanas

2.3.2 Esfuerzos

El proyecto ha sido desarrollado en el intervalo temporal comprendido entre mediados de julio de 2014 y mediados de noviembre de 2014. En total, teniendo en cuenta días festivos se ha trabajado 18 semanas. El horario habitual de trabajo ha sido de 9h a 14h y de 15h a 18h.

Teniendo en cuenta que en este periodo durante la realización de las prácticas se invirtió parte de tiempo en otras actividades de la empresa, el tiempo total invertido ha sido, aproximadamente, de 300 horas.

2.3.3 Otras métricas del proyecto

A continuación, se muestran otras métricas importantes del proyecto, que proporcionan una idea de sus dimensiones reales:

- 25 clases de interfaz.
- 5 clases auxiliares desarrolladas.
- 45 clases de acceso a datos adaptadas para servicios web.
- 45 servicios web.
- 600 líneas de código C# aproximadamente, sin contar espacios ni comentarios de servicios web.
- 8500 líneas de código aproximadamente de interfaz web.

La herramienta *Codemetrics* permite generar métricas sobre proyectos y soluciones de Visual Studio para analizar la complejidad de los mismos. Los resultados se realizan sobre cuatro tipos diferentes de análisis:

- Índice de mantenibilidad (0-100): representa el factor de sostenibilidad, siendo una medida de la facilidad de mantenimiento que posee el código. La herramienta considera que el código es altamente sostenible si la ratio se sitúa en un rango entre el 20% y el 80%, aunque es recomendable superar el 50%. Los valores obtenidos son del 91% en los servicios web y del 61% en el resto de la aplicación.
- Complejidad ciclomática: indica la cantidad de desviaciones de flujo que puede tener el código analizado (se calcula contabilizando la cantidad de instrucciones tipo: if, switch, while, for, etc). Los valores obtenidos son 443 para servicios web y 1843 en el resto de la aplicación.
- Profundidad de la herencia: indica la profundidad de la herencia en las clases. Es muy dependiente del proyecto. Los valores obtenidos son 2 en los servicios web y 5 en el resto de la aplicación.
- Nivel de acoplamiento: indica la cantidad de dependencias de las clases. Contabilizando el proyecto en su conjunto se obtiene un valor alto, que no debe considerarse negativo sin analizar de forma separada cada componente. Los valores obtenidos son 138 para servicios web y 210 en el resto de la aplicación.



3. FASES DEL TRABAJO

A lo largo de este apartado se va a resumir el proceso y los resultados más destacados de las diferentes fases de desarrollo del proyecto, proporcionando una visión global de la realización del trabajo en cada una de sus fases sin entrar en detalles o especificaciones; algo que se hace en los distintos anexos correspondientes a los que se hará referencia.

3.1 Fase de inicio

Durante esta fase se ha producido la adaptación al entorno de trabajo y al contexto empresarial en el que se ha realizado el trabajo. El principal objetivo es la integración en las actividades habituales de la empresa y en su dinámica, así como el aprendizaje de la tecnología .NET y los lenguajes de programación C# y ASP.

3.2 Fase de planificación

En esta fase se definen los procesos y métodos de trabajo que se van a seguir en las sucesivas fases del trabajo. El objetivo es definir una serie de procedimientos y estándares que permitan gestionar y homogeneizar los resultados de los flujos de trabajo futuros. Los documentos resultantes de esta fase pueden consultarse en los anexos y son:

- Estándar de documentación.
- Estándar de codificación.
- Plan de gestión de configuraciones.

3.2.1 Estándar de documentación

En este documento se ha especificado la utilización de Microsoft Word para el proceso de documentación; siguiendo unas plantillas creadas con un formato fijo para portadas, índices, capítulos, figuras y diagramas de toda la documentación del proyecto.

3.2.2 Estándar de codificación

En este documento se especifica un formato de organización del código por regiones; además de distintas normas y convenciones de programación para sentencias, comentarios y declaraciones del código fuente, así como para las tablas y campos de la base de datos.

3.2.3 Plan de gestión de configuraciones

Están definidas las actividades producidas por la gestión de configuraciones del trabajo, el modo de identificar los elementos de configuración de software y cómo controlar los cambios de estos elementos. Se ha descrito la herramienta utilizada para la gestión de cambios de configuraciones de software: “Microsoft Team Foundation Server”.



3.3 Fase de captura de requisitos

El objetivo de esta fase es recopilar información sobre sistemas similares al que se va a desarrollar y elaborar un modelo del sistema que cumpla las restricciones operativas especificadas en los objetivos funcionales del trabajo. La documentación que se genera en esta fase es el estudio de mercado y la especificación de requisitos.

3.3.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado supone el punto de partida para las posteriores fases del proyecto, ya que permite tener una visión global del entorno del sistema a desarrollar y sienta las bases a la hora de definir qué elementos y técnicas deben ser trasladadas al desarrollo real de nuestro trabajo.

Para una mayor información se puede consultar el documento correspondiente anexo a esta memoria.

3.3.2 Especificación de requisitos

En este documento se han especificado las funciones generales del sistema y las características de los usuarios de la aplicación. Además se han definido los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir.

3.4 Fase de análisis

A partir de los documentos generados en la fase anterior, se realiza un análisis detallado de la arquitectura del sistema, definiendo casos de uso, estructura de paquetes y los requisitos especiales identificados en esta fase con el objetivo de estructurar el sistema para la posterior fase de diseño.

El análisis de casos de uso tiene como objetivo identificar todos los procesos que tienen lugar en el sistema y los actores que forman parte de los mismos. Para el presente trabajo, la estructura general de casos de uso de primer nivel identificada en esta fase puede observarse en la figura.

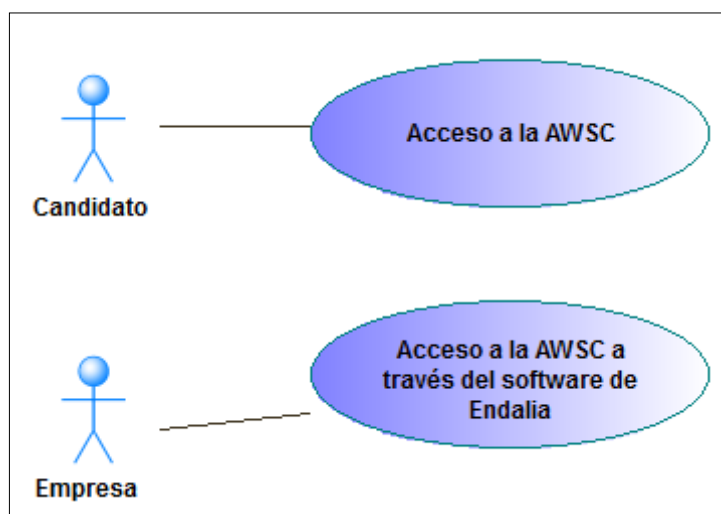


Figura 1: Esquema general de los casos de uso

El análisis de paquetes sirve para identificar los componentes esenciales del sistema, garantizando que mediante ellos se cumplan los objetivos definidos en la especificación de requisitos y la descripción de los casos de uso. Del mismo modo, pretende describir las dependencias entre paquetes, de forma que pueda estimarse el efecto de cambios futuros. La estructura general de paquetes de análisis de la AWSC se muestra en la figura.

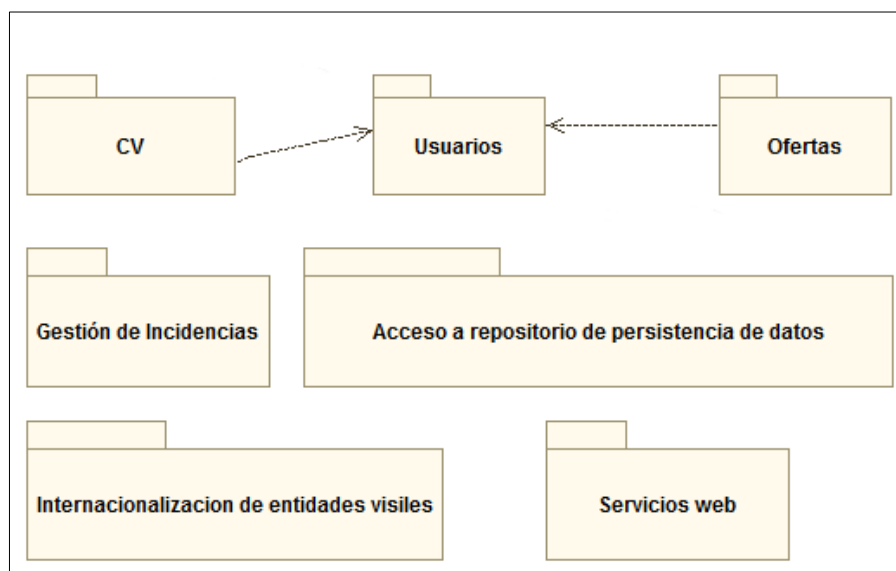


Figura 2: Paquetes de análisis de la AWSC

El análisis de los requisitos especiales comunes ayuda a identificar las peculiaridades del sistema, que determinarán restricciones y especificaciones para futuras fases del proyecto.

El documento de análisis, anexo a la presente memoria, recoge la documentación completa generada durante esta fase.

3.5 Fase de diseño

En esta fase, se utilizan las entidades, casos de uso y paquetes identificados en la fase de análisis y los requisitos de sistema identificados en su correspondiente fase, para describir la arquitectura del sistema, para su posterior implementación. Con los casos de uso, se identifican las necesidades de interacción entre el usuario y el sistema, definiéndose la estructura de la interfaz de usuario y los prototipos de la misma.

A partir de las entidades, se describen las tablas necesarias en la base de datos y sus correspondientes clases de acceso a datos.

A continuación se describen con más detalle los aspectos relacionados con las especificaciones tecnológicas y la arquitectura del sistema. El documento anexo de diseño recoge la documentación completa generada durante esta fase.

3.5.1 Especificaciones tecnológicas

Como ya se ha comentado en la presente memoria, este trabajo se desarrolla en el marco de la empresa Endalia; lo que condiciona la tecnología a utilizar ya que debe ser la misma que la del resto de aplicaciones

de la organización para conseguir que sean compatibles e integrables. Por ello la AWSC se ha desarrollado en la plataforma .NET de Microsoft, usando los lenguajes de programación C# y ASP y el gestor de la base de datos Microsoft SQL Server 2012. En el documento correspondiente anexo a la presente memoria se puede consultar un estudio de la tecnología que se ha utilizado.

3.5.2 Arquitectura física del sistema

La arquitectura física del sistema está compuesta por tres partes diferenciadas:

- La aplicación web de selección de candidatos, a la cual se accede a través de la página web de una organización.
- Los servicios web, implementados como una parte diferenciada de la aplicación web.
- La base de datos, que es el repositorio de datos de la aplicación y está implementado desde el sistema gestor de bases de datos SQL Server 2012.

3.5.3 Arquitectura lógica del sistema

El sistema está basado en la siguiente arquitectura multicapa:

- Capa de cliente: son los componentes que se ejecutan en el cliente; como el navegador web o el código JavaScript.
- Capa de presentación: es la capa que se encarga de crear el interfaz gráfico y de gestionar las interacciones del usuario con el sistema. Esto se consigue mediante la web implementada en ASP.
- Capa de lógica de negocio: contiene los objetos que representan los datos almacenados en el repositorio de datos, así como la lógica necesaria para procesarlos. En nuestro sistema se corresponde con las clases de acceso a datos.
- Capa de servicios web: es la capa que ofrece a la aplicación el acceso seguro a los datos.
- Capa de integración: contiene objetos que automatizan el acceso a datos. Esto se corresponde con los procedimientos almacenados en la base de datos.
- Capa de datos: contiene los sistemas de información de la aplicación, habitualmente una base de datos. En nuestro sistema se corresponde con la base de datos y con los archivos de recursos.

3.5.4 Estructura de subsistemas

Los subsistemas son un medio para descomponer la aplicación en módulos o componentes más pequeños y sencillos, que puedan ser manejados con mayor facilidad, permitiendo mayor nivel de abstracción.

Los subsistemas de diseño que forman la AWSC son:

- Subsistema de usuarios.
- Subsistema de CV.
- Subsistema de ofertas.
- Subsistema de gestión de incidencias.
- Subsistema de acceso a base de datos.
- Subsistema de internacionalización de entidades visibles.
- Subsistema de servicios web.

Cada subsistema se detalla en el documento de diseño anexo a esta memoria.



3.5.5 Clases del sistema

En este apartado se detallan las clases utilizadas para componer el sistema. Estas clases se dividen en tres grupos:

- Clases de interfaz: son las que se encargan de crear la GUI y gestionar las interacciones del usuario con el sistema. En la figura se muestra un esquema general de las clases de interfaz de la AWSC:
- Clases de acceso a datos: son las encargadas de gestionar la persistencia con los datos del sistema y la interacción con la base de datos. Las clases de acceso a datos que componen la AWSC de describen con más detalle en el anexo correspondiente.
- Clases de servicios web: son las encargadas de relacionar la interfaz con el acceso a los datos de una manera segura.

3.5.6 Diseño de la base de datos

En este apartado se procede a diseñar la base de datos. A continuación se muestran tres esquemas generales con de los distintos subconjuntos en los que se divide la base de datos.

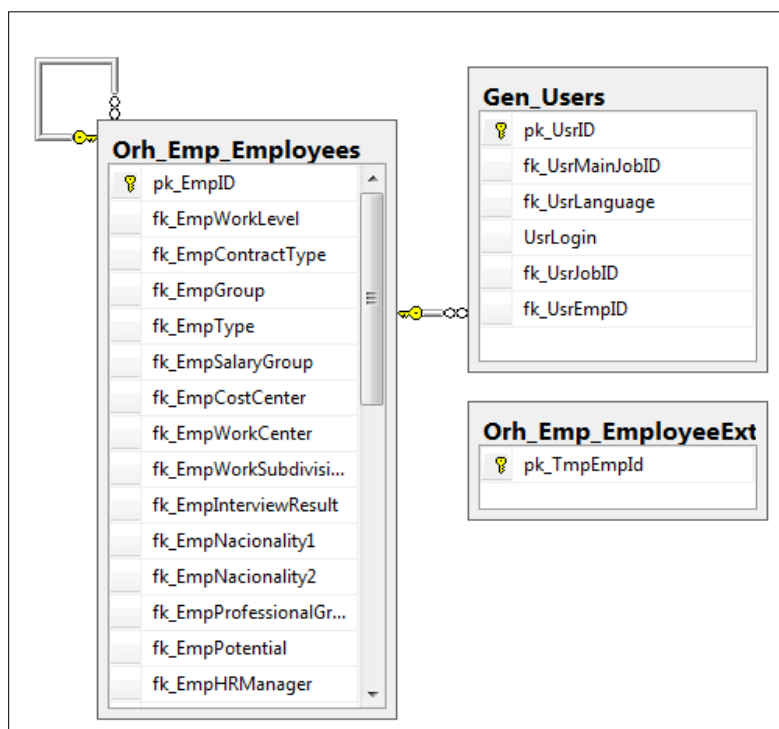


Figura 3: Esquema general de usuarios de la AWSC

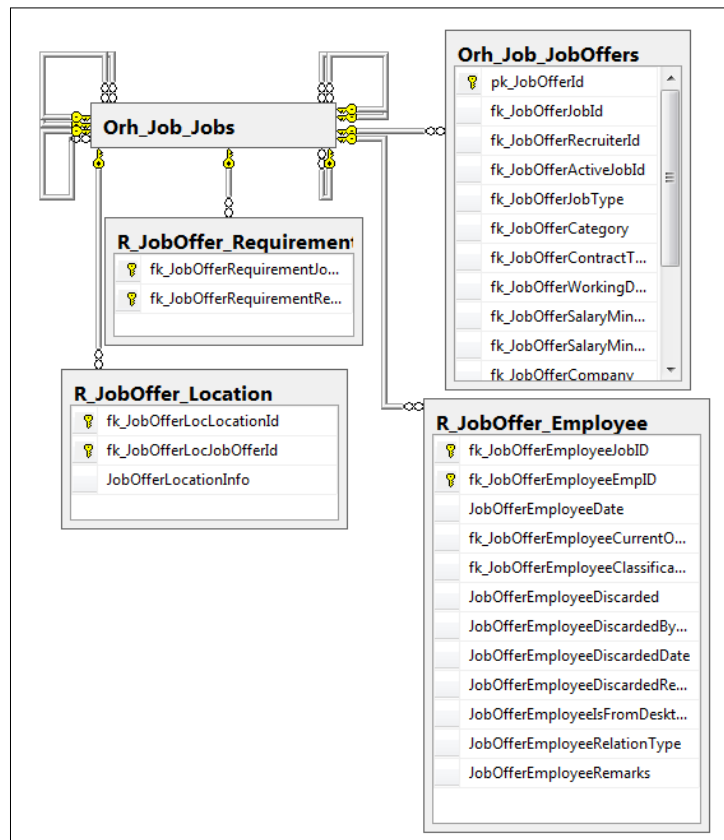


Figura 4: Esquema general de ofertas de la AWSC

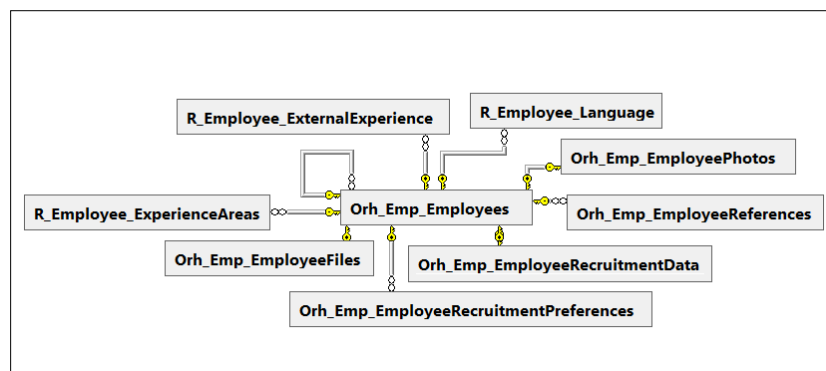


Figura 5: Esquema general de currículum vitae de la AWSC

Para una información más detallada de la misma se puede consultar el anexo correspondiente.

3.6 Fase de implementación

A partir de los subsistemas, clases y estructuras identificados en el diseño del sistema, se comienza el proceso de implementación de la aplicación. Este proceso es iterativo, y su objetivo es conseguir el desarrollo de la

aplicación final con la calidad necesaria. Tras realizar la implementación, se pasará a la fase de pruebas donde se identificarán las partes del proceso que es necesario repetir total o parcialmente.

Dentro de la fase de implementación, podemos identificar varios procesos:

- Implementación de la base de datos.
- Implementación a la base de datos a través de los servicios web.
- Implementación de la interfaz de la aplicación web.

Los servicios web generados para el acceso a datos son:

- WCF.administration.AdministrationItemWCF
- WCF.orh.competence.competence.CompetenceWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeCurriculumNotApplicableWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeExternalRecruitmentTmpWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeFilesWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeLanguageWCF
- WCF.orh.employee.EmployeePhotoWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeRecruitmentDataWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeRecruitmentPreferenceWCF
- WCF.orh.employee.EmployeeReferenceWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_AreasOfInterestWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_DrivingLicenseWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_ExperienceAreasWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_ExternalExperienceWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_ExternalTrainActionsWCF
- WCF.orh.employee.R_Employee_GeographicAvailabilityWCF
- WCF.orh.employee.R_EmployeeLanguageWCF
- WCF.orh.employee.R_EmployeeQualificationWCF
- WCF.orh.employee.R_EmployeeRecruitmentPreference_CategoriesWCF
- WCF.orh.employee.R_EmployeeRecruitmentPreference_LocationsWCF
- WCF.orh.job.JobWCF
- WCF.orh.job.JobResponsabilityWCF
- WCF.orh.job.R_Job_CompetenceWCF
- WCF.orh.job.R_Job_ExternalExperienceWCF
- WCF.orh.job.R_Job_ExternalTrainActionWCF
- WCF.orh.job.R_Job_GenericCourseWCF
- WCF.orh.job.R_Job_JobResponsabilityWCF
- WCF.orh.job.R_Job_LanguageWCF
- WCF.orh.job.R_Job_QualificationWCF
- WCF.orh.recruitment.JobFileWCF
- WCF.orh.recruitment.JobOfferWCF
- WCF.orh.recruitment.JobOfferPersonalStageWCF
- WCF.orh.recruitment.JobOfferStageWCF
- WCF.orh.recruitment.R_JobOffer_EmployeeWCF
- WCF.orh.recruitment.R_JobOffer_LocationWCF
- WCF.orh.recruitment.R_JobOffer_RequirementWCF
- WCF.orh.training.TrainingGenericCourseWCF
- WCF.orh.user.UserWCF
- WCF.util.MailAddressInfoWCF
- WCF.util.MailConstantWCF



- WCF.util.MailSentMessageWCF
- WCF.util.MailSentMessageAttachmentWCF
- WCF.util.MIMETypeWCF
- WCF.util.SystemOptionsWCF

3.7 Fase de pruebas

Esta fase se entrelaza con la de implementación, que debe cumplir los requisitos planteados al comenzar el desarrollo, así como operar de una forma correcta. Para evaluar estos condicionantes, se plantea un conjunto de pruebas que el sistema deberá superar de acuerdo a distintos criterios de aceptación. El documento del plan de pruebas especifica las pruebas unitarias, de integración, de sistema y de aceptación realizados en el trabajo, describiendo la operativa de cada una de ellas, los casos especiales a comprobar, los criterios de aceptación y el resultado de cada una de las pruebas.

3.8 Fase de finalización

Tras la fase de pruebas, se realiza la implantación del sistema en el cliente.



4. RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se van a mostrar los resultados que se han obtenido con la ayuda de capturas de pantalla de la aplicación web.

4.1 Página de inicio

En la figura 5 se muestra una captura de pantalla de la página de inicio de la AWSC. Desde ella pueden visualizarse las ofertas de empleo, acceder al sistema y a la sección de registro de usuario. La cabecera y el pie de página se muestran difuminados para mantener el anonimato de la organización.

The screenshot displays the homepage of the AWSC system. It features a light blue header and footer. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'Acceso Candidatos', contains a login form with fields for 'Usuario' and 'Contraseña', an 'Acceder' button, and a link for 'He olvidado mi contraseña'. Below this is a 'Regístrate para...' section with text about sending a curriculum and a 'Regístrate' button. The right column, titled 'Trabaja con nosotros', includes a question '¿Quieres trabajar en [redacted]?' and a link to 'Lista de puestos vacantes (2 puestos encontrados)'. It also lists two job opportunities: 'Administrativo área de formación' (posted 2 months ago) and 'Beca en el área de comunicación' (posted 3 months ago), each with a 'Ver en detalle' link.

Figura 5: Página de inicio

4.2 Página de registro

En la figura 6 se muestra una captura de pantalla de la página de registro en el sistema; también se puede acceder desde ella a la sección privada de la AWSC.

4.3 Página de candidato

En la figura 7 se muestra una captura de pantalla de la página del candidato. Es similar a la pantalla de inicio pero con el menú lateral con las opciones del candidato y la posibilidad de inscribirse en ofertas. En ésta y las siguientes capturas se ha obviado la cabecera y pie de página.

Figura 6: Página de registro de usuario

Figura 7: Página de candidato

4.4 Página de currículum del candidato

En esta sección se muestra la página del currículum del candidato, detallando el menú lateral y cada apartado del CV de manera individual.

4.4.1 Menú lateral del currículum del candidato

A continuación se muestra el menú lateral que aparece en la página del currículum del candidato y las distintas secciones que posee:

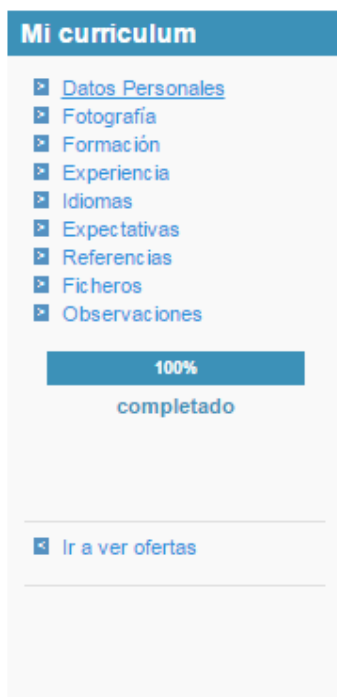


Figura 8: Menú lateral en currículum

4.4.2 Menú de datos personales del currículum del candidato

test@endalia.com | Desconectar

Datos personales

Información personal

Nombre:* Sergio
Apellidos:* Sanz Frías
DNI:* 122345722a
Nacionalidad:* España
Fecha nacimiento:* 05/09/1990
Sexo:* Hombre


(Haz clic sobre la foto para editar)

Información de contacto

Email: test@endalia.com
País:* España
Provincia:* Zaragoza
Población:* Zaragoza
Dirección: Paseo Independencia
Código postal:* 50010
Teléfono fijo:* 976334567
Teléfono móvil: 666123456
Web/blog: www.endalia.com

Información adicional

☐ Trabajo actualmente
☒ Disponibilidad para viajar
☒ Vehículo propio
☒ Carné de conducir

Figura 9: Página de datos personales del currículum

4.4.3 Menú de fotografía del currículo del candidato

Fotografía

test@endalia.com | Desconectar

Selecciona la imagen en el selector de fichero situado debajo de la foto. Puedes previsualizarla y compararla con la imagen actual pulsando sobre visualizar. Pulsando sobre el botón guardar se guarda la imagen del último fichero seleccionado, o de la última imagen previsualizada. (Tamaño máximo 500KB)

Foto actual



Selecciona el fichero con la nueva foto Ningún archivo seleccionado

Visualizar

Guardar

Figura 10: Página de fotografía del currículo

4.4.4 Menú de formación del currículo del candidato

Formación

test@endalia.com | Desconectar

En esta sección puedes introducir la formación que poseas. Si no deseas incluir ningún dato, marca la siguiente opción para dar por completada esta sección.

Titulaciones

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Introduce las titulaciones académicas que posees.

Fecha inicio	Fecha fin	Titulación	Centro	Estado		
01/09/2005	30/09/2009	MASTER	Master RRHH	Reconocido		
16/09/1998	01/09/2002	RELACIONES LABORALES	Universidad de Zaragoza	Reconocido		
01/09/1989	30/06/1998	BACHILLERATO	Escolapios	Reconocido		

Añadir titulación

Cursos de formación

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Introduce los cursos de formación que has realizado. Nombre del curso, el centro formador, el área temática del curso, fecha de finalización del curso, su duración en horas y los detalles del curso.

Fecha fin	Curso	Área	Horas		
30/09/2004	Experto en Gestión de Salarios y Recursos Sociales	Gestión	200		

Añadir cursos

Figura 11: Página de formación del currículo



4.4.5 Menú de experiencia del currículum del candidato

Experiencia

test@endalia.com | [Desconectar](#)

En esta sección puedes introducir la experiencia que poseas. Si no deseas incluir ninguna, puedes marcar más abajo la opción para dar por completada esta sección.

Experiencia profesional

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Introduce la experiencia profesional que poseas.

Fecha inicio	Fecha fin	Puesto	Empresa	Área		
01/09/2012	30/06/2014	Administrativo en el Depto. de contabilidad y fiscalidad	Gestoria CONFISA	Administration		
03/09/2010	01/08/2012	Gestor laboral	Endalia	Human Resources		

[Añadir experiencia](#)

Figura 12: Página de experiencia del currículum

4.4.6 Menú de idiomas del currículum del candidato

Idiomas

test@endalia.com | [Desconectar](#)

En esta sección puedes introducir los idiomas que conozcas. Si no deseas incluir ninguno, marca la siguiente opción para dar por completada esta sección.

Idiomas

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Introduce el idioma y tu grado de dominio del mismo.

Idioma	Lectura	Escritura	Conversación		
ALEMÁN	3 - Medio	3 - Medio	3 - Medio		
FRANCÉS	3 - Medio	3 - Medio	3 - Medio		
INGLÉS	2 - Alto	2 - Alto	2 - Alto		

[Añadir idioma](#)

Figura 13: Página de idiomas del currículum



4.4.7 Menú de expectativas del currículum del candidato

test@endalia.com | Desconectar





Expectativas

En esta sección puedes introducir las expectativas de carrera en la organización. Si no deseas incluir ninguna, marca más abajo las opciones para dar por completada esta sección.

Áreas de interés

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Selecciona el área de interés de nuestra organización que más se ajuste a tu perfil.

Área		
Social		
Educación		

Añadir área

Figura 14: Página de expectativas del currículum

4.4.8 Menú de referencias del currículum del candidato

test@endalia.com | Desconectar



Referencias

En esta sección puedes introducir las referencias profesionales que poseas. Si no deseas incluir ninguna, puedes marcar más abajo la opción para dar por completada esta sección.

Referencias profesionales

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Indica referencias de personas que pueden ser contactadas para informar sobre tí.

Nombre	Organización	Teléfono	Email		
Joaquín Álvarez Marquez	Endalia	976123356	test@endalia.com		

Añadir referencia

Figura 15: Página de referencias del currículum



4.4.9 Menú de ficheros del currículum del candidato

test@endalia.com | Desconectar

Ficheros

En esta sección puedes introducir ficheros que puedan aportarnos más detalles sobre tu perfil. Si no deseas incluir ningún fichero, puedes marcar más abajo la opción para dar por completada esta sección.

☐ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

Nombre	Descripción	Tamaño	
Ejemplo de Curriculum Vitae.pdf 	Mi Curriculum	59 KB	

Añadir fichero

Figura 16: Página de ficheros del currículum



4.4.10 Menú de observaciones del currículum del candidato

test@endalia.com | [Desconectar](#)

Observaciones

En esta sección puedes introducir cualquier observación o comentario que consideres de relevancia. Si no deseas incluir ningún comentario, puedes marcar más abajo la opción para dar por completada esta sección.

☒ No aplicable en mi caso. Dar esta información por completada.

[Guardar](#)

Figura 17: Página de observaciones del currículum

4.5 Página de detalles de la oferta

En la figura 18 se muestra una captura de pantalla de la página de detalles de una oferta, donde el candidato puede inscribirse en la oferta y obtener un informe de la misma.

Proceso de selección
Administrativo área de formación

[Inscribirse](#)
[Informe \(PDF\)](#)

[Ir a ver ofertas](#)

Proceso de selección
Administrativo área de formación

Descripción

Puesto: Administrativo área de formación

Número de vacantes: 0

Descripción del puesto: Se precisa administrativo para el área de formación de Fundació La Caixa, para el envío comunicados, confirmación de participantes, actualización de sistemas, tabulación de encuestas y reporting.

Requisitos del candidato: El candidato debe tener un nivel alto de inglés

Fecha de publicación: 01/09/2014

Fecha límite envío CV: 30/12/2014

[Inscribirse](#)

Figura 18: Página de detalles de la oferta

5. CONCLUSIONES DEL TRABAJO

En esta sección se va a analizar el grado de consecución de los objetivos que se plantearon en las fases iniciales del trabajo, extrayendo las conclusiones oportunas. Se va a proporcionar una visión global de las futuras líneas de evolución del proyecto, así como una valoración personal sobre el desarrollo del mismo.

5.1 Conclusiones

Para analizar y valorar el desarrollo y resultado del trabajo, y sacar conclusiones sobre él, se va a realizar un análisis del grado de cumplimiento de los objetivos planteados en un inicio en el apartado 1.2 de este documento.

El primer objetivo era realizar una aplicación web que permitiera a una organización realizar el reclutamiento de candidatos permitiendo la inserción de currículos y la consulta de los puestos vacantes en la empresa. El sistema desarrollado cumple estos requisitos, y se adapta a las necesidades del cliente de Endalia.

El siguiente objetivo planteado se refería a características del sistema como fiabilidad, seguridad, escalabilidad, soporte a múltiples idiomas, accesibilidad desde distintos navegadores y estar integrado con el resto del software de Endalia. La aplicación desarrollada cumple con estas características, conviviendo actualmente con el software desarrollado anteriormente en Endalia.

El siguiente objetivo fijado era el de comprender, analizar y utilizar adecuadamente el entorno tecnológico en el que se iba a desarrollar el proyecto. Dicho entorno tecnológico ha sido, principalmente, la plataforma .NET, el sistema gestor de bases de datos Microsoft SQL Server, y los servicios WCF. El cumplimiento de este objetivo ha sido óptimo, ya que a lo largo del trabajo se ha conseguido aprender la tecnología de manera satisfactoria, si bien es cierto que este proceso de aprendizaje fue lento al principio y que, previsiblemente, si se realizase un proyecto de características similares, el tiempo invertido en el desarrollo del mismo sería inferior, lo cual es considerado normal e inherente a cualquier proceso de aprendizaje.

Respecto al objetivo de conocer, valorar, utilizar y desarrollar metodologías, procesos de control, estándares, planificaciones y herramientas adecuadas para llevar a cabo el proyecto, se puede decir que el resultado ha sido satisfactorio, como se ha ido plasmando en los diferentes documentos anexos, correspondientes a las distintas fases de desarrollo del proyecto.

En cuanto al objetivo de obtener una visión global del proceso de desarrollo de un proyecto de software en todas sus fases, el resultado ha sido plenamente satisfecho. Se ha obtenido una visión mucho más amplia y precisa de lo que supone el proceso de desarrollo de un producto software, obteniendo una experiencia extremadamente útil para próximos proyectos.

Finalmente, el objetivo de integrarse en un entorno de trabajo empresarial real, ha de valorarse muy positivamente, ya que durante el desarrollo del proyecto se ha estado trabajando en las instalaciones de la compañía Endalia, obteniéndose una importante experiencia en el funcionamiento interno de la misma.

5.2 Líneas futuras

Este trabajo contiene una funcionalidad bastante básica para una aplicación web de selección de candidatos, por lo que puede crecer en gran medida.

De la forma en la que se ha desarrollado la aplicación, este sistema es adaptable a otros clientes de Endalia sin mucha dificultad.



El sistema podría ampliarse con peticiones de nuevos clientes que añadan más funcionalidades al mismo.

Podría añadirse un aviso de nuevas ofertas a los candidatos, teniendo en cuenta los datos de su currículum, ya que la mayoría de ellos están perfectamente parametrizados, permitiendo una gran manejabilidad de los mismos.

En una organización con una mayor cantidad de vacantes, se añadiría un buscador o filtro de ofertas, algo que en este caso no ha sido requerido por el cliente.

5.3 Valoración personal

A continuación voy a realizar una valoración personal de este trabajo, donde voy a permitirme hablar en primera persona, abandonando el estilo formal utilizado en el resto del proyecto.

Gracias a la realización de este trabajo a través de Endalia he podido completar la formación obtenida durante estos años de carrera con la experiencia obtenida en un entorno de trabajo empresarial; además he podido poner en práctica esos mismos conocimientos en un proyecto real.

El trabajo en Endalia ha sido muy satisfactorio, he aprendido a utilizar nuevas tecnologías, metodologías y herramientas que podrán ser útiles en el futuro, permitiéndome estar mejor preparado para el mundo laboral.

La relación con los compañeros ha sido excelente, obteniendo ayuda cuando la he necesitado y sintiéndome en un trabajo de grupo en algunas ocasiones.

En definitiva, valoro muy positivamente el tiempo empleado realizando en este proyecto; y me encuentro satisfecho por mi progreso durante la realización del mismo y mi estancia en Endalia. No me ha defraudado la idea que tenía de hacer el Trabajo de Fin de Grado dentro de una organización, y personalmente, se lo recomendaría a cualquiera que estuviera en mi situación antes del comienzo de la realización del trabajo.



6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Referencias

- [R1] I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh. 2000. “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software”. Pearson Education.
- [R2] I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh. 2000. “El Lenguaje Unificado de Modelado”. Ed. Addison Wesley.
- [R3] Martin Fowler, 1999. “UML Destilled”. Addison-Wesley 1999. 2nd Edition.
- [R4] Hoang Lam, Thuan L. Thai. “.NET Framework Essentials”. O’Reilly 2003. 3rd Edition.
- [R5] Art Gittleman. “Computing With C# and the .Net Framework”. Jones and Bartlett Publishers 2003.
- [R6] Ray Rankins, Paul Bertucci, Paul Jensen. “Microsoft SQL Server 2000 Unleashed”. Sams Publishing 2002.

6.2 Referencias web

- [W1] <http://www.endalia.com>
- [W2] <https://www.wikipedia.org>
- [W3] <http://www.uml.org/>
- [W4] <http://www.microsoft.com/>
- [W5] <http://msdn.microsoft.com/>
- [W6] <http://www.infragistics.com/>
- [W7] <https://automapper.codeplex.com/>

